

IMPLEMENTASI LOAD BALANCING MENGGUNAKAN  
METODE BGP (BORDER GATEWAY PROTOCOL) DI  
MIKROTIK PADA STUDI KASUS JARINGAN  
PASCASARJANA UPN “VETERAN” JATIM

SKRIPSI



Disusun oleh :

RENDY HIDAYANTO  
NPM. 00736010026

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2012

IMPLEMENTASI LOAD BALANCING MENGGUNAKAN  
METODE BGP (BORDER GATEWAY PROTOCOL) DI  
MIKROTIK PADA STUDI KASUS JARINGAN  
PASCASARJANA UPN “VETERAN” JATIM

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
Jurusan Teknik Informatika

Disusun oleh :

RENDY HIDAYANTO  
NPM. 0736010026

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR  
SURABAYA

2012

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI LOAD BALANCING MENGGUNAKAN  
METODE BGP (BORDER GATEWAY PROTOCOL) DI  
MIKROTIK PADA STUDI KASUS JARINGAN PASCASARJANA  
UPN “VETERAN” JATIM

Disusun Oleh :

RENDY HIDAYANTO  
NPM. 0736010026

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Negara Lisan  
Gelombang 1 Tahun Akademik 2012/2013

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Gede Susrama MD, ST, M.Kom  
NPT. 270 060 640 210

Sugiarto S.Kom  
NIDN. 0714028703

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Industri  
UPN “Veteran” Jawa Timur

Dr.Ir. Ni Ketut Sari, MT  
NIP. 19650731 199203 2 001

# SKRIPSI

## PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PENGELOLAAN TOKO ON-LINE SURFSOFT BATIK DENGAN MENGGUNAKAN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (CRM)

Disusun Oleh :

TONY HARIANTO  
NPM. 0834315070

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi  
Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal 15 Juni 2012

Pembimbing :

1.

I Gede Susrama MD, ST, MT  
NPT. 270 060 640 210

2.

Sugiarto S.Kom  
NIDN. 0714028703

Tim Penguji :

1.

Basuki Rahmat, S.Si, MT  
NPT. 3 6907 06 0209 1

2.

Dr.Ir. Ni Ketut Sari, MT  
NIP. 19650731 199203 2 001

3.

Dian Puspita Hapsari, S.Kom, M.Kom  
NIDN. 0729057801

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Ir. SUTIYONO, MT.  
NIP. 19600713 198703 1001



YAYASAN KESEJAHTERAAN PENDIDIKAN DAN PERUMAHAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
PANITIA UJIAN SKRIPSI / KOMPREHENSIF

---

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Tony Harianto  
NPM : 0834315070  
Jurusan : Teknik Informatika

Telah mengerjakan revisi/ ~~tidak ada revisi~~\*) pra rencana (design) / skripsi ujian lisan gelombang III, TA 2011/2012 dengan judul:

” PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PENGELOLAAN TOKO ON-LINE SURFSOFT BATIK DENGAN MENGGUNAKAN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (CRM)”

Surabaya, Juni 2012

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1) <u>Basuki Rahmat, S.Si, MT</u><br>NPT. 3 6907 06 0209 1        | { | } |
| 2) <u>Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT</u><br>NIP. 19650731 199203 2 001 | { | } |
| 3) <u>Dian Puspita Hapsari, S.Kom, M.Kom</u><br>NIDN. 0729057801  | { | } |

Mengetahui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Gede Susrama MD, ST, M.Kom  
NPT. 270 060 640 210

Sugiarto S.Kom  
NIDN. 0714028703

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat serta Hidayah-Nya sehingga penyusunan laporan ini dapat diselesaikan.

Laporan ini disusun untuk Tugas Akhir saya, dengan judul “Implementasi Load Balancing menggunakan metode BGP (Border Gateway Protocol) di Mikrotik pada studi kasus Jaringan Pascasarjana UPN “Veteran” Jatim”.

Ucapan terima kasih saya sampaikan juga ke berbagai pihak yang turut membantu memperlancar penyelesaian Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta yang telah sabar memberikan Doa dan dukungannya.
2. Bapak Basuki Rachmat S.si, MT, Achmad Junaidi S.Kom dan Kafi Ramadhani Borut, S.Kom selaku pembimbing, yang telah sabar dalam membimbing dan memberikan nasehat.
3. Prof. Dr. Djohan Mashudi SE.MS, Dr. Indrawati Yuhertiana MM.Ak, Prof. Dr. Soeparlan Pranoto, SE,MM, Ak, Drs. Ec, Dr. Ir. Sudiyarto, MMA selaku dosen pengajar Pascasarjana, terima kasih telah diberikan waktu kesempatan pada saya, untuk melakukan penelitian yang bertempat di Pascasarjana UPN.
4. Pak Gajah , Pak Poh, Pak Anang, Mas Arifin, Mas Priyo, Mak Ti, Ibu Lina, dan seluruh anggota administrasi yang lainnya, saya ucapkan terima kasih.
5. Seluruh teman – teman se angkatan IK (ilmu komputer) terima kasih atas doa dan semangat yang telah diberikan kepada saya. (Dhani & Dedik) kalian adalah salah satu teman terbaik yang saya miliki, perbedaaan sikap dan karakter menjadikan persahabatan kita menjadi lebih baik.
6. Teman – teman Pagerwojo (Rudi, Gito, Kodari, Didik, dan yang lainnya) terima kasih telah mau berbagi pengalaman dan mau mendengar curahan hati selama ini.

7. Teman – teman kerja di kantor, khususnya pada Biro Humas dan Protokol setda Prov. Jatim (Bu Wahyou, Tante Rini, Tante Lina, Tante Diah, Mas Welly, Pak Masykur, Mas Putra, mbak Fatma, Mas Yoyok, Mas Gede, Mas Adit). Terima kasih atas do'a dan dukunganya.
8. Nenek tercinta. Karena doa-doaMu lah, cucuMu ini bisa lulus dan bekerja hingga saat ini.

Penyusun menyadari bahwa “tak ada gading yang tak retak”, demikian juga dalam penyusunan buku proyek akhir ini, namun demikian penyusun berharap semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Surabaya, Desember 2012

Penulis

Rendy Hidayanto

# DAFTAR ISI

Halaman

## LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK . . . . .	i
KATA PENGANTAR . . . . .	ii
DAFTAR ISI . . . . .	iv
DAFTAR GAMBAR . . . . .	viii
DAFTAR TABEL.....	xii

## BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Perumusan Masalah . . . . .	4
1.3 Batasan Masalah . . . . .	4
1.4 Tujuan Tugas Akhir . . . . .	5
1.5 Manfaat Tugas Akhir . . . . .	5
1.6 Sistematika Penulisan . . . . .	5

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar Teori . . . . .	8
2.1.1 BGP (Border Gateway Protocol) . . . . .	8
2.1.2 Jenis –jenis BGP . . . . .	8
2.1.3 Karakteristik BGP . . . . .	9
2.1.2 Cara Kerja BGP.....	10

2.2	Autonomous System (AS) dan Routing Protokol .....	12
2.2.1	Perbedaan Intradomain Routing dan Interdomain Routing.....	12
2.2.2	Autonomous System Number atau yang disingkat ASN .....	14
2.2.3	2 Tipe AS Number .....	14
2.2.4	Analogi Autonomous System .....	15
2.3	Quagga .....	17
2.3.1	Bagian Quagga .....	17
2.3.2	Proses Quagga .....	18
2.4	Pengertian Mikrotik Router Os .....	20
2.4.1	Jenis – jenis Mikrotik .....	20
2.4.2	Keuntungan menggunakan Mikrotik .....	20
2.4.3	Akses Mikrotik .....	21
2.4.4	Fitur – fitur Mikrotik .....	21
2.5	Load Balancing .....	22
2.5.1	Load Balancing Failover .....	24
 <b>BAB III        METODE DAN PERANCANGAN JARINGAN</b>		
3.1	Perancangan Sistem .....	2.6
3.1.1	Infrastruktur Jaringan Pascasarjana UPN.....	2.7
3.2	Perancangan Infrastruktur Jaringan Pascasarjana UPN .....	3.0
3.2.1	Perancangan Proses load Balancing .....	3.1

3.2.2	Perancangan Interface Jaringan .....	33
3.2.3	Perancangan Konfigurasi PC Router Mikrotik .....	34
3.2.4	Perancangan dan Konfigurasi untuk Komputer Klien .....	37
3.3	Perancangan Routing .....	38
3.4	Perancangan Load Balancing Failover .....	40
3.5	Perancangan BGP (Border Gateway Protocol) .....	43
3.5.1	Perancangan Topologi Jaringan Pascasarjana UPN .....	44
3.5.2	Perancangan Sistem dan Konfigurasi Jaringan .....	45
3.5.3	Perancangan dan Konfigurasi Router – router BGP .....	49
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Implementasi Load Balancing Failover dan Protokol BGP di Pascasarjana UPN “Veteran” Jawa Timur .....	55
4.2	Konfigurasi PC Router Mikrotik .....	56
4.2.1	Konfigurasi Interface PC Router Mikrotik .....	56
4.2.2	Konfigurasi Load Balancing Failover pada PC Router Mikrotik .....	58
4.3	Konfigurasi Komputer klien .....	63
4.4	Hasil Implementasi Load Balancing Failover .....	67
4.5	Implementasi BGP (Border gateway Protocol) .....	70
4.5.1	Konfigurasi BGP Routing pada Tiap – tiap Router .....	70

<b>BAB V</b>	<b>UJI COBA</b>	
5.1	Ujicoba Load Balancing Failover .....	81
5.1.2	Koneksi ISP Speedy dan Dial up Modem Aktif .....	81
5.2	Koneksi modem dial up aktif .....	83
5.3	Pengujian Protokol BGP (Border Gateway Protocol) .....	85
<b>BAB VI</b>	<b>PENUTUP</b>	
6.1	Kesimpulan .....	94
6.2	Saran .....	94
DAFTAR PUSTAKA .....		96

Judul : Implementasi Load Balancing menggunakan metode BGP (Border Gateway Protokol) DI Mikrotik Pada studi kasus Jaringan Pascasarjana UPN "Veteran" Jatim.  
Pembimbing I : Basuki Rahmat, S.Si, MT  
Pembimbing II : Kafi Ramadhani Borut, S.Kom  
Penyusun : Rendy Hidayanto

---

---

## ABSTRAK

Seringkali permasalahan koneksi jaringan dialami oleh perusahaan atau instansi –instansi yang memiliki jaringan komputer didalamnya. Pascasarjana UPN salah satunya, saat ini Pascasarjana mengalami peningkatan pada jumlah mahasiswa dari tahun ke tahun, oleh karena itu perlu sebuah solusi agar jaringan komputer yang ada saat ini tetap mampu melayani para pengguna meskipun jumlah pengguna jaringan terus bertambah.

Oleh karena itu perlu dilakukan penambahan koneksi jaringan dan perangkat jaringan (router) untuk menanggulangi permasalahan tersebut. Dalam pembuatan tugas akhir ini akan mengimplementasikan sebuah metode Load Balancing failover dan penggunaan sebuah protokol khusus (BGP) untuk mengoptimalkan dan mengintegrasikan koneksi jaringan dan perangkat jaringan (router) yang ada.

Penggunaan teknik failover dan penggunaan protokol BGP pada implementasi ini bertujuan, apabila koneksi jaringan utama mengalami gangguan maka para pengguna jaringan tetap dapat mengakses internet dengan memanfaatkan koneksi cadangan dan router – router yang ada berada pada Pascasarjana juga dapat saling terhubung dan bertukar informasi routing.

Kata Kunci : Load Balancing, BGP (Border Gateway Protokol), Failover



Judul : Implementasi Load Balancing menggunakan metode BGP (Border Gateway Protokol) DI Mikrotik Pada studi kasus Jaringan Pascasarjana UPN “Veteran” Jatim.

Pembimbing I : Basuki Rahmat, S.Si, MT

Pembimbing II : Kafi Ramadhani Borut, S.Kom

Penyusun : Rendy Hidayanto

---

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dengan semakin berkembangnya teknologi informasi dan semakin meningkatnya kebutuhan komunikasi secara global, maka setiap individu dituntut mengerti tentang teknologi informasi tersebut. Salah satu perkembangan dari teknologi informasi yaitu mengenai internet. Internet sendiri diartikan sebagai suatu eksperimen jaringan komputer yang digunakan sebagai bahan penelitian.

Pada perkembangannya, internet kemudian menjadi jaringan komputer yang terdistribusi dan mendunia. Internet membawa trafik berupa informasi yang dikirim dan diterima oleh orang atau mesin yang berada di dua tempat yang berbeda, selama mereka terkoneksi dengan jaringan. Secara umum, internet merupakan kumpulan komputer yang terkoneksi secara fisik, baik melalui fiber optic, maupun melalui gelombang elektromagnetik.

Berkembang pesatnya internet saat ini dapat ditandai dengan semakin banyaknya perusahaan-perusahaan baru yang bergerak dibidang teknologi informasi dan semakin banyaknya perangkat jaringan komputer yang muncul dan memiliki kemampuan yang lebih baik dan lebih canggih. Dengan semakin banyaknya perusahaan, perguruan tinggi atau bahkan instansi pemerintah yang menggunakan layanan internet, maka bisa dipastikan bahwa peran internet saat ini sangatlah penting untuk terus dikembangkan di segala bidang.

Pascasarjana UPN sebagai salah satu perguruan tinggi swasta di Surabaya yang menyediakan program pendidikan kuliah S2 memiliki banyak kegiatan dan aktivitas di dalamnya, yang membutuhkan dukungan sebuah teknologi informasi (internet) untuk membantu penyelenggaraan berbagai kegiatan di dalamnya. Salah satu dukungan teknologi informasi yang dibutuhkan adalah jaringan komputer yang dapat memberikan layanan bagi para pengguna jaringan internet yang berada pada Pascasarjana UPN.

Sangatlah penting bagi Pascasarjana UPN untuk dapat memiliki sebuah jaringan komputer yang handal, selain digunakan untuk kebutuhan para staf, dosen dan mahasiswa dalam menyelesaikan atau melaksanakan tugas sehari-hari, diharapkan jaringan komputer yang ada mampu berintegrasi dengan jaringan lain untuk bertukar informasi routing atau data-data yang dibutuhkan. Oleh karena itu efektifitas dari solusi tersebut menjadi perhatian yang utama.

Masalah yang sering dijumpai pada setiap jaringan komputer yang dimiliki oleh perusahaan atau berbagai instansi, yaitu mengenai koneksi. Permasalahan koneksi yang sering dijumpai biasanya terletak pada ISP (Provider). Tidak jarang ISP yang digunakan mengalami gangguan atau bahkan mati (time out).

Dengan terjadinya permasalahan tersebut banyak aktivitas yang dikerjakan mengalami gangguan, terutama pada pekerjaan/kegiatan yang bergantung pada penggunaan internet, misalnya pencarian data/informasi di internet untuk kepentingan bahan ajar dan perkuliahan yang dilakukan oleh mahasiswa maupun dosen pengajar.

Oleh karena itu antisipasi awal harus segera dilakukan agar permasalahan tersebut tidak terjadi dan mengganggu para pengguna jaringan yang sedang menggunakan layanan internet.

Masalah lain yang mungkin dijumpai adalah mengenai konektivitas. Sebelumnya telah dikatakan bahwa secara umum, internet merupakan kumpulan dari komputer yang terkoneksi secara fisik, baik melalui fiber optic maupun melalui gelombang elektromagnetik, untuk itu bisa dikatakan bahwa terjadinya hubungan/komunikasi antara jaringan satu dengan jaringan yang lain ditentukan oleh baik atau tidaknya konektivitas pada tiap-tiap jaringan. Untuk dapat menghubungkan dan mengintegrasikan satu jaringan dengan jaringan yang lain, dibutuhkan router-router yang handal untuk mengakomodasi kebutuhan yang diperlukan.

Hampir setiap instansi, perusahaan, perguruan tinggi ataupun kantor pemerintahan saling bertukar informasi data - data penting setiap harinya. Selain dibutuhkan router yang handal dibutuhkan juga konfigurasi dan penggunaan protokol (aturan - aturan) tertentu agar komunikasi antar jaringan dapat terhubung dengan baik.

Salah satu protokol yang sering digunakan adalah BGP (Border Gateway Protocol). Hampir seluruh jaringan komputer yang dimiliki oleh perusahaan besar atau instansi pemerintahan menggunakan protokol ini sebagai backbone jaringan mereka untuk melakukan hubungan/komunikasi dengan jaringan lain. Dengan adanya protokol BGP ini, maka tiap-tiap router jaringan dapat melakukan pertukaran rute dari dan ke luar jaringan lokal. Selain itu protokol ini tidak hanya mampu bekerja dan melayani pertukaran informasi routing antar perusahaan atau

instansi yang memiliki kebijakan routing yang berbeda, tapi juga mampu bekerja dan melayani pertukaran informasi routing pada jaringan lokal yang dia miliki.

Dari berbagai permasalahan yang telah disampaikan diatas, maka diperlukan solusi yang tepat untuk dapat mengatasi berbagai permasalahan tersebut. Setelah dilakukan beberapa kali survei dan pengamatan yang dilakukan pada Pascasarjana UPN. Ada beberapa solusi yang dapat dilakukan, Salah satu solusinya adalah perlunya dilakukan penambahan koneksi/jalur internet dan router jaringan yang digunakan, dengan harapan agar mengurangi permasalahan koneksi jaringan yang sering muncul ketika salah satu jalur internet mengalami gangguan, dan router-router jaringan yang berada pada Pascasarjana dapat saling terkoneksi dan bertukar informasi.

Maka dari itu dalam pembuatan tugas akhir ini akan digunakan sebuah metode dan sebuah protokol, khusus untuk mengatasi permasalahan koneksi dan informasi routing pada Pascasarjana UPN. Metode yang akan digunakan adalah Load Balancing Failover yang dikombinasikan dengan protokol BGP.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berangkat dari latar belakang diatas adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara mengimplementasikan metode Load Balancing Failover yang dikombinasikan dengan protokol BGP.

## 1.3 Batasan Masalah

Mengacu pada rumusan masalah diatas, ada beberapa hal yang dapat dijadikan sebagai batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini :

- a. Pengerjaan dilakukan hanya pada lingkungan jaringan komputer LAN pada Pascasarjana UPN "Veteran" Jawa Timur.
- b. Dipakai kabel UTP untuk menghubungkan router ke router
- c. Sistem operasi yang digunakan pada pembuatan tugas akhir ini adalah Mikrotik 3.22, Linux Ubuntu 10.04, Router RB750G, Windows XP (komputer klien)

#### 1.4 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini antara lain :

- 1. Mengetahui dan memahami tentang metode Load Balancing Failover dan BGP sebagai routing protokol.

#### 1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang didapat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Mampu menghubungkan dan mengintegrasikan router-router yang ada pada Pascasarjana UPN "Veteran" Jawa timur.
- b. Mampu memberikan pelayanan pada pengguna jaringan internet di Pascasarjana UPN "Veteran" Jawa Timur.
- c. Mengurangi terjadinya permasalahan koneksi dan konektivitas pada jaringan pascasarjana UPN.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir (TA) ini akan membantu mengarahkan penulisan laporan agar tidak menyimpang dari batasan masalah yang dijadikan

sebagai acuan atau kerangka penulisan dalam mencapai tujuan penulisan laporan - Tugas Akhir (TA) sesuai dengan apa yang diharapkan.

Laporan tugas akhir (TA) ini terbagi dalam VI bab yaitu:

#### **BAB I: PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang gambaran umum tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

#### **BAB II: TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang dasar ilmu, pengertian-pengertian dasar dan teori-teori penunjang yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir (TA) ini sebagai landasan bagi pemecahan yang diusulkan.

#### **BAB III: METODE DAN PERANCANGAN JARINGAN**

Pada bab ini akan menjelaskan secara lebih mendalam mengenai Proses dan prinsip kerja metode Load balancing Failover dan BGP pada jaringan Pascasarjana UPN “Veteran” Jawa timur.

#### **BAB IV: IMPLEMENTASI JARINGAN**

Bab ini akan dibahas mengenai implementasi dan uji coba dari beberapa hasil konfigurasi Load Balancing Failover dan BGP yang berjalan pada router mikrotik.

#### **BAB V: UJI COBA**

Berisi tentang kesimpulan yang di peroleh dari hasil pengana-lisaan data dari bab-bab sebelumnya. dimana berisi tentang saran-saran yang

diharapkan dapat bermanfaat dan dapat membangun serta mengembangkan isi laporan tersebut sesuai dengan tujuan penulisan Laporan tugas akhir (TA).

## BAB VI: KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi daftar pustaka dan lampiran-lampiran lain yang berfungsi untuk melengkapi uraian yang disajikan dalam bagian utama laporan.